

Die Wiederbelebung der Atmung unter besonderer Berücksichtigung
der Atemspende

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johannes Gutenberg - Universität zu Mainz

vorgelegt von
Klaus Henkelmann
aus Mönchengladbach

Die Wiederbelebung der Atmung unter besonderer Berücksichtigung
der Atemspende

Inaugural - Dissertation
zur
Erlangung der medizinischen Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Johannes Gutenberg - Universität zu Mainz

vorgelegt von
Klaus Henkelmann
aus Mönchengladbach

Dekan: Prof.Dr.G.W.Korting

Referent: Prof.Dr.R.Frey



Die Wiederherstellung der Atmung unter besonderer
Berücksichtigung der Atemspende

	Seite
I. <u>Einführung</u>	3
Steigende Zunahme von tödlichen Unfällen aller Art fordert geeignete Methoden der Ersten Hilfe.	
II. <u>Bisher in Deutschland übliche Wiederbele- bungsmethoden und ihre Beschreibung.</u>	6
A HOWARD-THOMSEN, SILVESTER, HOLGER NIELSEN EVE'sche Schaukel.	
B Nachteile dieser Methoden.	
III. <u>Die Insufflationsmethode</u>	11
A Geschichtlicher Überblick	
B Beschreibung:	
a) Mund-zu-Mund,	
b) Mund-zu-Nase,	
c) bei Kleinkind.	
C Zur Physiologie der Atemspende	
D Atemspende bei zentraler Atemlähmung	
E Atemspende bei peripherer Atemlähmung	
F Atemspende und die Frage der Nasenobstruktion	
G Atemspende in Kombination mit extrathorakaler Herzmassage	
IV. <u>Einwände gegen die Atemspende</u>	21
V. <u>Hilfsmittel</u>	22
A Die Problematik ihrer Einführung	
B Beschreibung und Bewertung verschiedener Hilfsgeräte	
VI. <u>Die Atemspende als ideale Erste-Hilfe-Methode</u>	27
A Ihre leichte Lehr- und Erlernbarkeit.	
B Didaktische Hilfsmittel zum Unterricht:	
a) Kopfschnitt-Modell,	
b) Ambuphantom,	
c) Resusci-Anne.	
VII. <u>Zusammenfassung</u>	30

VIII.	<u>Literaturnachweis</u>	32
	A Zeitschriften und Bücher	
	B Filme	
IX.	<u>Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen</u>	35
X.	<u>Lebenslauf</u>	43

I. Einführung

Die zunehmende Technisierung und Motorisierung unserer Zeit bringt es mit sich, daß die Zahl der Unfälle in allen Berufssparten und Lebensbereichen ständig wächst. Allein in der Bundesrepublik sterben jährlich fast 14000 Menschen durch Verkehrsunfälle oder an deren Folgen. 8000 Menschen kommen nach Feststellung des Deutschen Hausfrauenbundes im Haushalt ums Leben. 1960 starben rund 600 Personen durch Feuer oder Elektrizitätsunfälle; im gleichen Zeitraum ertranken über 1000 Personen.

Die Vergleichszahlen für die USA betragen etwa 38000 Verkehrstote jährlich, 6900 Tote infolge Verbrennung, 6550 Ertrunkene, 1050 Gasvergiftungen mit tödlichem Ausgang. In anderen Ländern finden sich ähnliche Zahlenwerte. Auffallend ist dabei, dass bei einem hohen Prozentsatz die Todesursache auf Aspiration und ungenügende Lungenventilation zurückzuführen ist. Ferner soll auf die riesige Zahl derer hingewiesen werden, die jährlich den Folgen eines Coronarverschlusses zum Opfer fallen. In den USA sind es pro Jahr 500000 (SAFAR).

In der Zahl der Unfälle liegt die ständig wachsende Zahl der Verkehrsunfälle mit tödlichem Ausgang an der Spitze. Ursache dafür dürfte neben einer Reihe anderer Umstände wie z. B. die Überalterung unseres Strassennetzes, das rapide Anwachsen der Zahl zugelassener Kraftfahrzeuge und damit die wachsende Verkehrsdichte sein. Im Jahr 1936 gab es bei einem Bestand von rund 1,4 Millionen Kraftfahrzeugen 153000 Unfälle mit 102509 Verletzten und 5069 Toten. Die Vergleichszahlen für das Jahr 1959 belaufen sich auf etwa 7 Millionen zugelassener Kraftfahrzeuge, rund 805000 Unfälle mit 404262 Verletzten und 13536 Toten. (Zahlen nach Angaben des Statistischen Bundesamtes Wiesbaden) Vgl. Abb. I

Die aus der Abbildung ersichtliche Korrelation zwischen Anzahl der Kraftfahrzeuge und Zunahme der Unfälle hat sich auch

in den Jahren 1960 - 1963 nicht wesentlich verändert. So ereigneten sich z. B. im Oktober 1963 im Bundesgebiet (ohne Berlin) rund 29000 Straßenunfälle mit Personenschaden. Dabei wurden 1541 Menschen getötet oder starben innerhalb von 30 Tagen an deren Folgen. 38562 Personen erlitten Verletzungen. Im Vergleich zum Oktober 1962 erhöhte sich damit die Zahl der Getöteten um 2,7 %, die der Verletzten um 1,7 %. In der Vergleichszeit nahm die Zahl der Kraftfahrzeuge um etwa 8 % zu. Pro Tag sterben heute in der Bundesrepublik über 40 Menschen den Verkehrstod!

Ein Teil der jährlichen Verkehrstoten hätte gerettet werden können, wenn schnell und zweckmässig Hilfe geleistet worden wäre. Allerdings ist zu beachten, dass es auf die sofort einsetzende Hilfe ankommt. Denn schon nach 4 Minuten sind die Wiederbelebungschancen um 5 % gesunken. Nach 8 Minuten ist mit einer erfolgreichen Wiederbelebung kaum mehr zu rechnen. Die von NEGOVSKY an Hunden und an Menschen experimentell und in tabula ermittelten Werte liegen noch niedriger. Sie bewegen sich zwischen 3 und 6 Minuten nach Eintritt des Todes. In jedem Falle kommt es also auf schnelles Eingreifen an, um die gefährliche Zeitspanne bis zum Eintritt irreversibler Hirnschäden möglichst kurz zu halten.

Noch vor 30 Jahren galt die Hauptsorge des am Unfallort eintreffenden Arztes dem möglichst schnellen und schonenden Transport in ein Krankenhaus. Höhere Autogeschwindigkeit und vielleicht auch Änderung in der Autokonstruktion (Karosseriebau usw.) haben jedoch ein gänzlich anderes Unfallbild geschaffen (Kombinationsverletzungen), das sofortiges Eingreifen unmittelbar am Unfallort fordert. Hierbei ist besonders die grobe Zahl Schädel - Hirnverletzter zu erwähnen, da gerade in solchen Fällen nicht immer die richtigen Sofortmassnahmen ergriffen werden. Der Prozentsatz ist hoch: 45,5 % der Verkehrsverletzten wiesen Schädelverletzungen auf; bei den Verkehrstoten lag

die Zahl bei 70,8 % (KRAUS). Die Gefahr des "Transport-Traumas" wird heute vielfach höher veranschlagt als die eigentlichen Verletzungen. Daraus ergibt sich die Forderung, den Verunglückten noch vor dem Transport und der Krankenhauseinlieferung eine optimale Erste Hilfe zu leisten. Diese Aufgabe kommt dabei in weitem Masse nicht nur dem Unfallarzt, sondern gerade den Laienhelfern zu.

Allgemein bekannte Mittel der Ersten Hilfe sind Abbinden der Arterien, Schienen eines gebrochenen Gliedes usw.. An die Wiederherstellung der Atmung denkt in den meisten Fällen niemand. Das liegt wohl einmal daran, dass besonders dem Laien Beatmungsmethoden unbekannt sind; wenn solche bekannt sind, bringt er sie meistens mit der Wiederbelebung Ertrunkener in Zusammenhang. Tatsächlich befindet sich aber ein hoher Prozentsatz der Verletzten aus Betriebs- und Strassenunfällen im Zustand der "Atemlähmung" (zentral oder peripher), die wir im übrigen auch bei Schlafmittelvergiftungen, bei Kinderlähmung, Botulismus etc. beobachten können.

Ziel jeder künstlichen Beatmung - ganz gleich nach welcher Methode - ist die Fortsetzung der Sauerstoffzufuhr für die Lungen, wodurch eine ausreichende Sauerstoffversorgung des Organismus gewährleistet wird. Sie muß so lange fortgesetzt werden, bis eine ausreichende Spontanatmung wieder in Gang kommt.

II. Bisher in Deutschland übliche Wiederbelebungsverfahren und ihre Beschreibung.

A Manuelle Methoden der Wiederbelebung.

In den letzten Jahrzehnten wurden in Deutschland die folgenden Methoden der Wiederbelebung gelehrt und angewandt. Es sind dies die von HOWARD-THOMSEN, SILVESTER und HOLGER NIELSEN angegebenen Verfahren, die - zum Teil modifiziert - auch heute noch in Gebrauch sind. Zu erwähnen sei auch die sogenannte EVE'sche Kippe, die zuweilen noch Anwendung findet.

HOWARD - THOMSEN:

Der Patient befindet sich in Rückenlage; links neben seinem Brustkorb kniet der Helfer und schiebt ein Kissen bzw. ein improvisiertes Polster unter die Schulterblätter des Scheintoten, sodass dessen Kopf jetzt etwas abwärts hängt. Der linke Arm des Patienten wird im Schultergelenk möglichst etwas überstreckt und zwischen den Oberschenkel des Helfers fixiert. Der rechte Arm soll neben dem Kopf des Scheintoten möglichst hoch gelagert werden. Mit dieser Lagerung beginnt bereits die Einatmungsphase. Die Ausatmungsphase erfolgt, indem der Helfer seine Hände beiderseits flach auf den Thorax aufsetzt, sodass seine Fingerspitzen gerade den unteren Rippenrand erreichen. Durch Vornüberbeugen seines Oberkörpers übt der Helfer nun eine starke Kompression des Thorax aus. Dabei sollen die Arme nicht gebeugt werden.

SILVESTER:

Der Patient befindet sich in Rückenlage. Auch bei dieser Methode ist eine Schulterpolsterung nötig. Der Helfer kniet hinter dem Kopf des Scheintoten, erfasst dessen Arme an den Ellenbogengelenken und führt die gestreckten Arme seitlich am Kopf vorbei zum Boden. In der nachfolgenden Ausatmungs-

phase werden die Arme mit dem gleichen Griff über der Brust gekreuzt und die Ausatmung durch Druck auf den Thorax infolge Vorverlagerung des Körpergewichtes verstärkt.

HOLGER NIELSEN:

Der Scheintote befindet sich in Bauchlage, die Arme gekreuzt unter dem Kopf liegend. Der Helfer kniet mit dem Bein 10 cm vor dem Kopf des Patienten und legt seine Hände (Finger geschlossen) auf die Schulterblätter des Ertrunkenen. Durch Verlagerung des Körpergewichtes nach vorne übt er einen Druck aus, der etwa 9 - 12 mal in der Minute wiederholt wird. Danach lehnt sich der Helfer mit gestreckten Armen zurück und zieht dabei die Arme des Scheintoten auf sich zu nach vorne aufwärts.

EVE'sche Kippe:

Diese Methode besteht darin, daß der bewusstlose Kranke auf einer kippbaren Trage (Brett oder Ähnliches) in gestreckter Lage festgeschnallt und mit dem Stützpunkt unter der Körpermitte abwechselnd gehoben oder gesenkt wird. Der Kippwinkel soll dabei 45° nicht übersteigen (DIRINGSHOFEN und SARRE). Abwechselnd 45 mal pro Minute erfolgreiches Heben und Senken des Patienten soll das Atemminutenvolumen um das Doppelte bis Dreifache steigern. Ursache dieser Verbesserung der Lungenventilation sei der Druck bzw. der Zug der Bauchorgane auf das Zwerchfell (DIRINGSHOFEN und SARRE). Auch eine aktive Blutförderung wird durch diese Methode erzielt, jedoch sind die transportierten Blutmengen so gering, dass sie im Sinne einer verbesserten O_2 -Versorgung keine Rolle spielen dürften.

B. Nachteile dieser Methoden:

Soviel und so oft diese vier Methoden auch Erfolg gebracht haben mögen, es lässt sich nicht leugnen, dass ihnen eine gewisse Umständlichkeit anhaftet. Dazu kommt, daß die Ausführungstechnik allzu leicht vergessen wird, wenn sich der

Retter nicht dauernd einem gewissen Training unterzieht, um in der Übung zu bleiben, Aber auch andere Gegenargumente sollte man nicht übersehen:

- a) Bei konsequenter und exakter Durchführung der Methode nach SILVESTER-BROSCH hat der Beatmer einen O_2 -Verbrauch von etwa $1895 \text{ cm}^3 / \text{Min.}$ Sein Atemminutenvolumen beträgt $34,5 \text{ l.}$ Bei der später noch zu besprechenden Atemspende Mund-zu-Mund bzw. Mund-zu-Nase liegen beide Werte um $2/3$ niedriger (BUCKLITSCH), ein Vorteil, den man nicht übersehen kann; kommt es doch besonders im Katastrophenfalle darauf an, den Beatmer möglichst lange einsatzbereit zu erhalten, was bei dem erhöhten O_2 -Verbrauch und dem stark erhöhten Atemminutenvolumen bei Anwendung der manuellen Methoden sicher nicht der Fall sein kann.
- b) Obwohl die Rückenlage bei SILVESTER-BROSCH und THOMSEN unzweifelhaft einen großen Vorteil bedeutet, da sie die extrathorakale Herzmassage nicht behindert, liegt der Nachteil beider Methoden in der ungenügenden Möglichkeit, die Atemwege freizuhalten. Das bei SILVESTER-BROSCH empfohlene Kissen unter dem Nacken ändert nicht die prinzipiellen Einwände, da es im Ernstfalle (Badeunfall) wohl kaum zur Hand sein dürfte.
- c) Die von HOLGER NIELSEN angegebene Methode hat zwar den Vorteil, dass durch die Bauchlage des Patienten es zu einem verhältnismässig guten Abfluss erbrochener Speisereste kommt; auch ist das Freihalten der Atemwege durch Einwärtsdrehen des Kopfes und Bauchlage leichter gewährleistet als bei den anderen Methoden, aber eine absolute Sicherheit für eine vollständige Durchgängigkeit der Atemwege gibt es auch

hier nicht. Denken wir doch nur an adipöse Patienten in schlaffer Bewusstlosigkeit. Trotz Bauch- oder Seitenlagerung und einwärts gedrehtem Kopf muss man hier in einem großen Prozentsatz damit rechnen, dass Zunge und Unterkiefer nach vorne gefallen sind. Der Nachteil bei der HOLGER NIELSEN - Methode liegt ferner in der Unmöglichkeit, die Atemwege manuell freizuhalten. Im übrigen ist die Thoraxfläche für den Helfer praktisch unerreichbar, da er ja am Kopfe des Verunglückten kniet, der sich in Bauchlage befindet.

- d) Bei allen drei Methoden lässt sich auch bei exakter Durchführung nicht feststellen, inwieweit die Pump- und Kompressionsbewegungen überhaupt zu einer Lungenventilation geführt haben. Selbst der gewissenhafteste Helfer ist nicht in der Lage festzustellen, ob seine Bemühungen wenigstens technisch richtig ausgeführt sind. Er sieht kein Vorwölben und Einsinken des Thorax, er weiss nicht, ob er sein Tempo beschleunigen oder verringern soll. Wissenschaftliche Untersuchungen der drei hauptsächlich manuellen Wiederbelebungsverfahren ergaben, dass die Ventilationswirkung nur ganz unbedeutend ist oder fehlt (MAYRHOFER, SAFAR, KILLIAN und HOSSLI).

- e) Dass weder die von HOWARD-THOMSEN noch SILVESTER noch HOLGER NIELSEN angegebenen Verfahren als Massnahmen der Ersten Hilfe bei Verkehrsunfällen (Wirbelsäulenverletzungen, Rippenbrüchen, Frakturen der Arme) in Frage kommen können, soll nur kurz erwähnt werden. Und ob sie bei Patienten mit starrem, unelastischen Altersthorax überhaupt Wirkung zeigen, ist fraglich. Auch im Katastrophenfalle unter Tage, bei Verkehrsunfällen mit eingeklemmten Opfern, kurz in allen Situationen, die unter denkbar ungünstigen Raum- und Platzbedingungen eine

wirkungsvolle Erste Hilfe verlangen, sind die manuellen Wiederbelebungsverfahren unbrauchbar. (KILLIAN, HOSSLI, SAFAR)

- f) Die EVE'sche Schaukel-Methode hat den Nachteil, dass zu ihrer Durchführung zumindest ein genügend langes Brett benötigt wird. In Badeanstalten mag ein solches ständig vorhanden sein; für alle anderen Unfallstationen ist die EVE'sche "Rocking Method" jedoch unpraktisch. Dazu kommen häufig auftretende Übelkeit (analog der Seekrankheit), Hypersekretion in Mund und Luftwegen, sowie die Schwierigkeit, die Atemwege einwandfrei offenzuhalten.

Übersicht über die geschichtliche Entwicklung der

Wiederbelebungsverfahren

Jahr:	Autor:	Ursache d. Atemstillstandes:	Empfohlene Therapie:
	Genesis, II. Buch d. Könige, 4, 32-35		Insufflation
ab 1740		Alle Ursachen	Orale u. anale Insuffl. von Tabakrauch
Ca. 1776/78	HUNTER, PIA, GOR- CY, ROULAND	Ertrinkungstod, Er- stickungstod	Insufflation durch 2 (Blasebalg)-Röhren
um 1787	BECKER	Ertrinkungstod	Insuffl. mittels zweier Röhren in die Nase. Tho- raxkompression. Anale In- suffl. von Tabakrauch
1798	HUFELAND	Erstickungstod	Insuffl., Thoraxkompress.
1829	"Encyclop. Wör- terb. d. med. Wis- senschaft".	Scheintod	Insuffl., Thoraxkompress.
1841	DELPECHE	3 Monate altes Baby mit Trachealstenose	Trachealtubus
1858	SILVESTER (zuletzt 1926 modifiziert)	Ertrinkungstod	manuelle Methoden der Wiederbelebung
1871	HOWARD	Ertrinkungstod	
1885/90	O'DWYER	Diphtherie	Intubation
1903/04	SCHÄFER	Ertrinkungstod	manuelle Wiederbelebung
1928	ISRAEL	Scheintod Neugeborener	Induktionsapparat zur Fa- radisation der Nn. phreni- ci
1929	ZACHAROW	Asphyxie	CO ₂ -Gaben
1930	FLAGG		Intratrachealtubus, In- suffl. von Luft
1932	HOLGER NIELSEN	Ertrinkungstod	manuelle Methode
1932	BABCOCK	Asphyxie	Ein- und Ausatmung, Thorax- kompression
1933	KILLICK, EVE	Scheintod, Ertrinken	Patient auf kippbarer Un- terlage geschaukelt
1935	RAIS	Starkstromtod	Rhythm. Vorwärtsbeugen u. Zurücksinkenlassen des Rumpfes
1954/57	ELAM, GREENE, GOR- DON, SAFAR	Asphyxie	"Wiederentdeckung" der Mund-zu-Mund Beatmung
1961	SAFAR, BROWN, HOL- TEY, WILDER	Asphyxie, Herzstillstand	Kombination Atemspende- äussere Herzmassage be- stätigt.

III. Die Insufflationsmethode.

A) Geschichtlicher Überblick.

Zu allen Zeiten haben sich die Menschen mit den Problemen der Wiederbelebung bzw. der Wiederherstellung der Atmung beschäftigt. Im alten Ägypten war das Aufhängen Ertrunkener an den Füßen üblich, in China rollte man Ertrunkene über oder in einer Tonne. die älteste und heute zugängliche Textstelle über eine Wiederbelebungsmethode findet sich in der Bibel (4. Buch der Könige - 4,25-30) Dort heißt es: "Als nun Elisäus in das Haus kam, lag der Knabe tot auf seinem Bette Dann stieg er hinauf und beugte sich über den Knaben. Er tat seinen Mund auf dessen Mund und seine Augen auf dessen Augen und seine Hände auf dessen Hände, und beugte sich ganz über ihn. Da wurde das Fleisch des Knaben warm. Hierauf wandte er sich wieder weg von ihm und ging im Haus einmal auf und ab. Alsdann stieg er wieder hinauf und legte sich abermals über den Knaben. Da gähnte dieser siebenmal und schlug seine Augen auf.

Mannigfaltig sind die Versuche und Methoden, die in den darauffolgenden Jahrhunderten bei den verschiedensten Autoren angegeben werden. Sie reichen von der Anwendung damals bekannter Analeption wie Kampfer und Riechsalzen über Wärmeapplikationen, Wechselbäder, Wickel, Umschläge, Aderlaß, Zugpflaster, Einblasen von Luft mittels Röhren bzw. Blasebälgen in die Lungen bis zur analen Insufflation von Tabakrauch. Zu erwähnen ist auch der schon von PARACELSUS angegebene Beatmungsblasebalg, den man wohl als eine Art Vorläufer des RUBEN-Beutels bezeichnen kann.

Der Ertrinkungstod wird in der zeitgenössischen Literatur besonders intensiv behandelt, und wesentliche Verbesserungen im Rettungswesen Ertrunkener kamen gerade aus seefahrenden Staaten wie Dänemark, Hamburg, England und den Niederlanden. (1767 "Maatschappij ter Redding der Drenkelingen", 1776 "Human Society".) In diesen Ländern wurden Gesellschaften zur Rettung Ertrinkender gegründet, die sich

Verbreitung und Ausführung der entsprechenden Wiederbelebungsmaßnahmen zum Ziele gesetzt hatten. Dabei wird die Mundbeatmung neben anderen Methoden immer erwähnt und empfohlen.

Als Beispiel für die durchaus "moderne" Therapie der peripheren Atemlähmung zu Ausgang des 18. Jahrhunderts möchte ich lediglich auf zwei Publikationen hinweisen. Es ist dies einmal das "Noth- und Hilfsbüchlein des Dorfes Mildheim" von RUDOLF ZACHARIAS BECLER, in dem dieser in volkstümlicher Sprache Laien seiner Zeit anspricht und sich für das Bekanntwerden der Mund-zu-Mund Beatmung einsetzt. Die zweite zu erwähnende Veröffentlichung ist 1796 in Kopenhagen erschienen und wendet sich an die Ärzte. "An Attempt at an Historical Survey of Life-Saving Measures for Drowning Persons" von J. D. HERHOLDT und C. G. RAFFN, Kopenhagen 1796. Obwohl vor über 250 Jahren gedruckt, erscheint uns das Werk heute in vielen seiner Empfehlungen modern. Ein Kernsatz heutiger Wiederbelebungsverfahren wird schon damals vertreten: Vor allem die Atemlähmung beseitigen! Es folgt eine sorgfältige und genaue Beschreibung der Insufflationsmethode, Atemwegsobstruktionen und Wiederbelebungszwischenfälle werden behandelt, die Einführung eines Tubus wird empfohlen.

Seit Beginn dieses Jahrhunderts sind Namen wie KÖNIG, HOWARD, THOMSEN, SILVESTER und HOLGER NIELSEN für immer mit der Geschichte und Methodik der Wiederbelebung verknüpft. Das unter vielen Abwandlungen von ihnen vertretene gemeinsame Prinzip ist das Prinzip der manuellen Wiederbelebungsverfahren.

Im Gegensatz dazu steht die von SAFAR, ELAM, GREEN und GORDON vor rund 10 Jahren "wiederentdeckte" Methode der Insufflation, deren physiologische Grundlagen im Laufe der letzten Jahre besonders in den USA gründlich untersucht wurden. Der kurze historische Überblick zeigt, daß diese

Methoden schon seit langem bekannt waren und auch angewandt wurden. Warum konnte nun diese so einfache Möglichkeit, Leben zu retten, in Vergessenheit geraten? Ob sie manchem zu simpel, zu "unwissenschaftlich" erschien? Oftmals wird ja das Einfache gerade seiner Einfachheit wegen abgelehnt. Oder war es physischer Ekel - ein Verletzter bietet nun einmal einen unästhetischen Anblick - der den Helfern im entscheidenden Augenblick ihre Aktivität nahm? Sicher spielte das eine große Rolle. Bezeichnend ist der Hinweis, den wir 1796 bei RAFN und HERHOLDT finden: "So far, we have heard of only few examples where wellknown men have overcome the unpleasant feeling associated with this act and in Honourable Enthusiasm used their own mouths for that purpose." Aus "An Attempt at an Historical Survey of Life-Saving Measures for Drowning Persons", by HERHOLDT und RAFN, Kopenhagen 1796.

Interessant dürfte die Beobachtung sein, daß bei allen Säugetieren die Mutter nach der Geburt an ihrem asphyktischen Neugeborenen instinktiv Mund-zu-Mund Beatmung durchführt.

B) Beschreibung

In Anlehnung an die in deutschsprachigen Ländern übliche Bezeichnung "Blutspende" spricht man seit einigen Jahren in Deutschland auch von "Atemspende". Dabei unterscheiden wir:

- a) die Atemspende Mund-zu-Mund
- b) die Atemspende Mund-zu-Nase
- c) die Atemspende Mund-zu-Mund
und Nase (bei Kleinkindern)

a) Die Atemspende Mund-zu-Mund.

Wir bringen den Verletzten in die sogenannte stabile Seitenlage, nachdem vorher der Mundraum inspiziert und gegebenenfalls Erbrochenes oder Fremdkörper entfernt wurden. (Vgl. Abb.) Diese vorangehende Inspektion soll sich jedoch auf kürzeste Zeit beschränken, und man beginne so schnell wie möglich mit der eigentlichen Wiederbelebung. Der Helfer

kniet dazu seitlich neben dem Kopf des Verunglückten (im rechten Winkel dazu) und beugt dessen Kopf extrem stark zurück. Es muß darauf hingewiesen werden, daß ein zu geringes Überstrecken den Erfolg der ganzen folgenden Bemühungen in Frage stellt; denn nur bei extremer Reklination des Kopfes erhalten wir ein maximales Freiliegen der Atemwege, weil dadurch der Unterkiefer angehoben und gleichzeitig die Zunge nach vorne gezogen wird. Die optimale Überstreckung wird erreicht, indem eine Hand den Nacken etwas anhebt, während die andere die Stirne nach hinten unten drückt. Die ursprüngliche Instruktion schrieb das Offenhalten des Mundes mit dem Daumen der Hand vor, die das Kinn nach vorne oben schob, während mit den Fingern der anderen Hand die Nase zu verschließen war. Diese Technik wurde inzwischen fallen gelassen (Gefahr des Fingerbisses). Nach tiefer Inspiration drückt man nun den weit geöffneten Mund auf den Mund des Verletzten und dichtet gleichzeitig dessen Nase durch Anpressen der Wange ab. Sollte dies nicht möglich sein, so kann man die Nase mit den Fingern der auf der Stirn liegenden Hand zuhalten. Bei der Insufflation beobachtet man, ob sich der Thorax des Bewusstlosen bewegt. Die ersten zehn Atemstöße sollen möglichst schnell ausgeführt werden. Die hier beschriebene Atemspende Mund-zu-Mund war die zuerst vor 10 Jahren propagierte Insufflationsmethode.

Nachteile:

1. Der bei dieser Methode erzielte größere Beatmungsdruck führt leicht zu einer Magenüberblähung, die unter Umständen zu Erbrechen führen kann.
2. Bei etwaigen Krämpfen stößt das Öffnen des Mundes auf Schwierigkeiten.
3. Ein Kind dürfte nicht mehr in der Lage sein, den Mund eines Erwachsenen wirkungsvoll abzudichten.

b) Mund-zu-Nase Methode

Hierzu gelten alle unter a) gemachten Vorbemerkungen bzgl. Lagerung des Patienten und Ausgangsstellung des Helfers. Auch die extreme Überstreckung des Kopfes ist durchzuführen: Allerdings dient hierzu nun ein anderer Handgriff, nämlich: Mit einer Hand wird das Kinn des Scheintoten stark angehoben (steil nach oben!), wobei der Daumen den Mund verschließen hilft, die andere Hand liegt auf der Stirn und drückt den Kopf nach unten, so daß jetzt auch vollständige Reklination zustandekommt. Nach tiefer Inspiration Luft in die Nase blasen, unter gleichzeitiger Beobachtung des Thorax. Das Tempo soll etwa 10 - 12 Atemstöße pro Minute betragen. Es ist äußerst wichtig, die Atemspende ruhig und ohne Hast durchzuführen, da dem Helfer bei zu schneller Beatmung leicht schwindlig werden kann. In einem solchen Falle empfiehlt sich eine kurze Pause. Dieses sogenannte Hyperventilationssyndrom kommt zustande durch verstärktes Abrauchen von CO_2 (unter 3% etwa) infolge vorangegangener vertiefter und beschleunigter Atemzüge. Es tritt Apnoe ein, die so lange anhält, bis wieder ein gewisser Mindest- CO_2 -Druck im arteriellen Blut vorhanden ist.

Vorteile dieser Methode:

1. Mit den beiden Nasenöffnungen bieten sich zwei "Luftrohre" an, die schon unter normalen physiologischen Bedingungen dem Lufteintritt dienen.
2. Die Abdichtung des Mundes bzw. der Nase ist auch für ein Kind gut durchführbar. Und gerade das Abdichten der Nase mit der Wange bzw. das Abdichten des Mundes macht bei der Mund-zu-Mund Atemspende oft Schwierigkeiten. Die Hände des Helfers bleiben in genügendem Maße für die Beibehaltung der richtigen Kopfhaltung (Reklination) frei.

3. Überblähung des Magens durch fehlgeleitete Beatmungsluft ist weniger oft zu erwarten als bei den anderen Arten der Insufflation. Ursache für diese Magenblähung ist ein zu starker Beatmungsdruck, der jedoch bei Beatmung über die Nase sehr viel schneller abfällt als bei Beatmung durch den Mund (RUBEN). In gewissem Sinne wirkt die Nase nämlich als automatischer Druckregler: Je kräftiger das Einblasen erfolgt, desto stärker ist der Widerstand, der ihm entgegengesetzt wird.

4. Bei der Atemspende Mund-zu-Mund können die psychologischen Hemmungen weniger stark sein.

Nachteil: Die Methode ist nicht bei Nasenobstruktionen anwendbar (s.S.) In solch einem Falle empfiehlt sich die Durchführung der Atemspende Mund-zu-Mund.

c) Diese Methode ist besonders bei Kleinkindern geeignet, da bei ihnen Mund- und Nasenöffnung auf so engem Raum zusammenliegen, daß ein gezieltes Einblasen in die Nase oder den Mund praktisch oft unmöglich ist. Reklination des Kopfes ist auch hier natürlich Vorbedingung (siehe a) und b). Dann Luft sanft in Mund und Nase oder nur Mund oder nur Nase einblasen. Bei der Beatmung eines Säuglings soll nicht hyperventiliert werden, da das gesamte Atemvolumen des Kindes nicht größer ist als die Luft des toten Raumes bei Beatmer.

Bei allen drei Methoden besteht die Möglichkeit, das Gesicht des Verletzten mit einem Taschentuch oder dergleichen abzudecken. (Blausäurevergiftung, Schädlingsbekämpfungsmittel). Die Wirksamkeit der Atemspende wird hierdurch nicht eingeschränkt.

C Zur Physiologie der Atemspende

Aus den Versuchen von ELAM und Mitarbeitern und GREEN und Mitarbeitern geht klar hervor, dass durch die Atemspende auch über längere Zeit normale O_2 - und CO_2 -Verhältnisse im Blute der curarisierten Versuchspersonen aufrechterhalten werden. Instinktiv atmet der Helfer tiefer als gewöhnlich ein, seine Atemspende von jeweils 1000 ml, die er 12 - 20 mal pro Minute wiederholt, führt zu einer ausreichenden Versorgung des Lungengewebes mit O_2 . Durch Hyperventilation lässt sich die Expirationsluft des Beatmers sogar auf einen O_2 -Gehalt von 17 - 18 % steigern (normal etwa 16,5 %). Hinzu kommt, dass die Luft des toten Raumes, die als unausgenutzte Inspirationsluft ja 21 % O_2 enthält, ebenfalls in die Lungen des Patienten gelangt (SAFAR). Analysen der Ausatemungsluft und Blut - Gas - Analysen, die an freiwilligen curarisierten Personen durchgeführt wurden, brachten ähnliche Ergebnisse. Die mittels eines Spezialventils kontinuierlich erfolgten Gasanalysen zeigten, dass nach dreiminütiger Beatmung die CO_2 -Spannung bereits von 66 auf 49 mm Hg gefallen war. Die arterielle O_2 -Sättigung stieg gleichzeitig von 69 auf 91 %. (NOVIANT). Der besonders von Laien oft gemachte Einwand, die Ausatemluft des Beatmers sei "verbraucht" und deshalb als Atemspende gar nicht mehr zu gebrauchen, ist prinzipiell richtig. Dem Laien ist allerdings unbekannt, dass der Ausnutzungsgrad der eingeatmeten Luft nur sehr gering ist: Die Inspirationsluft enthält rund 21 % O_2 , die ausgeatmete immer noch 16,5 % O_2 . Und diese 16,5 % O_2 enthaltende Expirationsluft genügt zu einer wirkungsvollen Atemspende, zumal der Helfer ja zwischendurch immer wieder "tief Luft holt".

Alle diese Angaben, ursprünglich im Experiment getestet, wurden in der Praxis bestätigt. Selbst nach längerer Dauer der Atemspende blieben CO_2 - und O_2 -Werte im Bereiche der Norm, Er-

müdungen traten bei den Rettern nur an den Händen und im Rücken auf. Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit wurden beim Helfer nur nach abnormer Hyperventilation festgestellt (SAFAR).

Anwendung bei zentraler und peripherer Atemlähmung.

Bekanntlich unterscheiden wir zwei Arten von Atemlähmung, die zentrale und periphere Atemlähmung.

Die Erstere tritt auf bei Verletzungen der Medulla oblongata, bei Luxationen der obersten Halswirbel, bei Poliomyelitis, Botulismus und anderen Vergiftungen, Bulbärparalyse. Für den Unfallarzt und überhaupt für jeden potentiellen Helfer - sei er nun Mediziner oder Laie - kommen besonders die ersten beiden Punkte und dazu die große Zahl von Vergiftungen jeder Art als häufigste Unfallsituation in Frage. In der Einleitung wurde schon auf die riesige Zahl jährlicher Verkehrstoter in der Bundesrepublik und in den übrigen Staaten hingewiesen. Bei vielen dieser Unfälle liegen schwere Kopf- und Brustverletzungen, sowie starker Blutverlust vor. Dies alles erfordert rasches Eingreifen noch am Unfallort durch

1. Freimachen der Atemwege (Absaugen, Auswischen des Mundes, Lagerung des Kopfes auf die Seite bei der sogenannten stabilen Seitenlagerung),
2. Anwendung künstlicher Beatmung, für die sich die Atemspende Mund-zu-Nase gut eignet. Ursache der Bewusstlosigkeit bei Schädeltraumen mit daraus resultierendem Hirnoedem und Tod ist oft eine Verlegung der Luftwege, die durch Korrektur der Kopflage ganz einfach beseitigt werden kann. Leider wird dieser Zusammenhang oft nicht klar erkannt und die so wichtige 5-Minuten-Spanne mit dem Anlegen von Verbänden, Schienen usw. vertan.

E Als Beispiel für die periphere Atemlähmung möchte ich auf die relativ große Zahl der Badeunfälle hinweisen. Bei einem Sturz ins Wasser führt der Kältereiz zu einer tiefen Inspiration. Der danach instinktiv einsetzende Versuch, den Atem anzuhalten, gelingt selten länger als $1/2$ - 1 Minute. Darauf setzen infolge CO_2 -Anhäufung reflektorische Atembewegungen ein, verbunden mit krampfartigen Expirationen und Hustenstößen, ein Zustand, der etwa 2 - 2 $1/2$ Minuten dauert. Es schliessen sich eine Phase tonisch-klonischer Krämpfe, eine längere Apnoe, gefolgt von terminalen Atembewegungen, an. Die Lebensfunktionen sind bis auf die "Vita minima" erloschen. Das Sterben setzt ein. Nach einem Aufenthalt von 5 - 6 Minuten unter Wasser dürfte bei einem gesunden, nicht durch besondere Vorkehrungen geschützten Menschen, der Tod eingetreten sein. (KERSTEN)

Die Frage nach erfolgreicher Anwendung der Atemspende Mund-zu-Nase richtet sich auch hier nach der Dauer der Asphyxie. Am soeben Ertrunkenen wurde die Insufflationsmethode mit Erfolg angewandt. Die Betonung muss jedoch hier auf "soeben" liegen, da - wie oben aufgeführt wurde - schon nach 5 Minuten unter der Wasseroberfläche der Ertrinkungstod eintritt. Sind darüber hinaus 15 Minuten vergangen, so dürften nach KOELSCH Wiederbelebungsverfahren überhaupt zwecklos sein. Jedenfalls liegt der Vorteil der Insufflationsmethode darin, dass sie prinzipiell auch hier anwendbar ist, ja gegebenenfalls (ruhiges Wasser) sogar direkt vom Boot oder vom Rettungsschwimmer dem Ertrunkenen geboten werden kann, ohne dass dieser erst umständlich aus dem Wasser gezogen wird.

(Vgl. "Water Rescue", ein Farbtonfilm von Prof. W. ELAM, Buffalo, USA.) Die Beatmung soll auch hier sofort beginnen, da der frisch Ertrunkene in den meisten Fällen kein Wasser in der Trachea hat (Glottiskrampf). Sollte dennoch Wasser ein-

gedrungen sein, so dürfte die Menge maximal 80 ml nicht übersteigen. Das Wasser in den Alveolen ist sowieso durch keinen Kunstgriff mehr auszutreiben. Es wird sehr schnell durch osmotische Vorgänge in das Blut aufgenommen. Wesentlich auch hier: Keine Zeit mit dem Versuch vergeuden, Wasser auslaufen zu lassen.

F Es liegt hier auf der Hand, dass diese Beatungsmethode nur bei anatomisch normalem Nasen-Rachenraum erfolgen kann. Die Frage nach der Häufigkeit von Obstruktionen wurde vor kurzer Zeit durch eine Reihe von Untersuchungen geklärt, die das Finsen-Institut in Kopenhagen durchführte (H. RUBEN). Von 3088 Personen aller Altersstufen (3 Monate bis 92 Jahre) wiesen nur 1,1 % eine Verlegung der Nasenluftwege auf. Dasselbe Institut führte auch eine Untersuchung durch, die den Einfluss von Süß- und Meerwasser auf die Schleimhäute des Nasen-Rachenraumes klären sollte. Danach scheint eine Reizung durch Meerwasser nur dann aufzutreten, wenn effektiv eine leichte Obstruktion schon vorher bestand. Nach Süßwassersubmersion war eine solche nicht nachweisbar.

G Zuletzt soll noch auf eine andere Anwendungsmöglichkeit der Atemspende hingewiesen werden. Obwohl BOEHM schon 1878 von erfolgreicher extrathorakaler Herzmassage an Katzen berichtete, fand diese Möglichkeit der Wiederbelebung nie große Anerkennung. Neue Bedeutung erlangte sie erst im Jahre 1959 durch die Beobachtungen von JUDE, KNICKERBOCKER und KOUWENHOFEN. Herzdruckmassage allein genügt nicht, die Lungen ausreichend zu ventilieren. Äußere Herzmassage und Atemspende müssen dazu auf jeden Fall kombiniert werden, da ohne Atemspende die Herzmassage zwecklos ist. Im optimalen Falle werden sie von zwei Personen durchgeführt, in der Notsituation müssen beide Maßnahmen von einem Helfer ausgeführt werden. Auf eine genaue Beschreibung der Technik der äußeren Herzmassage soll hier verzichtet werden, da sie über den Rahmen dieser Arbeit hinausginge.

IV. Einwände gegen die Atemspende.

Von den Gegnern der Atemspende in Deutschland wird immer wieder erklärt, die Atemspende sei unhygienisch, infektionsfördernd und infolgedessen als Wiederbelebungs-methode nicht geeignet. Sogar das sexuelle Moment wird mit in die Diskussion gezogen. Dazu kommt als Ergänzung die Bemerkung, die Laienhelfer würden durch den Anblick des blutüberströmten Opfers, das vielleicht noch durch erbrochene Speisereste verschmutzt ist, erst recht abgehalten, nach den oben beschriebenen Methoden die Wiederbelebung vorzunehmen. Diese beiden Gedanken tauchen in allen möglichen Variationen auf. Ohne Zweifel ist etwas Wahres daran, und es wäre sicherlich falsch, diese Argumente vollständig überhören zu wollen. Über eines jedoch sollte sich jeder im klaren sein: Mit der Atemspende sind wir in der Lage, wirkungsvolle Wiederbelebungen unter primitivsten Bedingungen erfolgreich betreiben zu können. Wie wenig verantwortungsbewußte Laien sich im übrigen von den oben angeführten Argumenten beeindrucken ließen, wurde erst kürzlich in der Schweiz festgestellt, wo man bei der Überprüfung von 15 Fällen erfolgreich durchgeführter Atemspende die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Beatmer und Verletzten überprüfte. In 11 dieser Fälle waren sich Helfer und Verunglückter ganz fremd, in 2 Fällen handelte es sich um den Arzt, und jeweils 1 mal brachte der Vater bzw. Ehemann Erste Hilfe. Es ergab sich also, daß der Helfer auch dann nicht vor der Ausführung der Atemspende zurückschreckte, wenn ihm das Opfer gänzlich unbekannt war und darüberhinaus auch noch durch Blut und Erbrochenes entsetzt wirkte. Im übrigen sei auch hier noch einmal auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht, ein Taschentuch oder Ähnliches über das Gesicht des Patienten zu legen. Die Infektionsgefahr wird hierdurch natürlich nicht herabgesetzt, im Gegenteil, das Risiko bleibt nach wie vor bestehen. Man sollte jedoch dieser Gefahr bewusst ins Auge sehen, eine Haltung,

die von BODECHTEL und MARTINI durchaus gebilligt wird: Die Sicherheit, ein Menschenleben retten zu können, sei stärker zu bewerten als die Gefahr, sich eine schwere Infektion zuzuziehen. Selbst auf diese Weise übertragene Tuberkulose sei Dank moderner Therapie weniger bedeutsam als der Verlust eines Verkehrsoffers aus übertriebener Angst vor Infektion.

Die Furcht vor einer Überblähung der Lunge mit Verletzungen infolge zu heftigen Einblasens ist wohl berechtigt, besonders wenn es sich bei dem Verunglückten um ein Kleinkind handelt. Genaue Beachtung der gegebenen Instruktionen und Wachsamkeit jedoch können diese Komplikationen verhindern. Für Erwachsene wird die Gefahr noch unwahrscheinlicher, da der Helfer instinktiv keine Hyperventilation zustandekommen läßt. WHITTENBERGER berichtet, daß ihm bei kofrekter Durchführung der Atemspende auch bei Moribunden kein Fall von Lungenriß bekannt wurde.

V. Hilfsmittel.

Seit Wiederentdeckung der Atemspende wurde ihre Überlegenheit in den internationalen Fachkreisen anerkannt. Bedeutende Rettungsgesellschaften führten sie mittlerweile in ihr Ausbildungsprogramm ein. Im Hinblick auf die Verwendung zusätzlicher Hilfsgeräte aber, die zur Verbesserung und zur Vereinfachung dienen sollen, läßt sich eine gewisse Unsicherheit jedoch nicht übersehen. Es wird eine Vielzahl von Geräten angeboten. Prinzipiell kann man dazu sagen; eine Erste Hilfe-Methode, und darum geht es hier im besonderen, ist umso besser, je weniger sie von irgendwelchen Geräten abhängt. Die Einführung von Hilfsmitteln ist nämlich problematisch. Sind sie zur Stelle, wenn sie benötigt werden? Wird ihre Anwendung richtig beherrscht? STOECKEL wendet sich in einem

Artikel über die Ausbildung von Laien für die Atemspende prinzipiell gegen Hilfsgeräte in der Hand des Laien. In der gleichen Richtung liegen die Empfehlungen, die auf dem internationalen Wiederbelebungs-Symposium in Stavanger 1961 gefaßt wurden. Und zu demselben Ergebnis kommen auch DELLY und POULSEN, wobei Letzterer darüber hinaus auch das Hochschieben des Unterkiefers als für den Laien zu schwierig ablehnt. Sicherlich kein allzu großes Zugeständnis an die Intelligenz des Laienhelfers, der oft als Erster am Unfallort, über Tod und Leben des Verunglückten entscheiden soll. Einmal an Hilfsgeräte gewöhnt, würde ihm im fraglichen Augenblick der Elan zur spontanen Atemspende fehlen, wenn er die Geräte nicht zur Hand hat. Diese von STOECKEL geäußerten Ansichten sind zweifellos richtig. Für die lege artis vom Arzt mit Hilfsgeräten durchgeführte Wiederbelebung gelten natürlich andere Gesichtspunkte. Es würde hier zu weit und über den Rahmen dieser Arbeit hinausführen, wollte man alle die Geräte aufzählen, die zur Wiedernerstellung der Atmung neutzutage benutzt werden. Prinzipiell wurde hier nur den Hilfsmitteln Aufmerksamkeit geschenkt, die als Erste Hilfe - Mittel der Wahl in Frage kommen könnten.

1. Modifizierter Zungengrundtubus (SAFAR - Kanüle und Doppel Guedeltubus).

Technik: Lagerung und Kopfhaltung des Patienten wie oben. Helfer kniet hinter seinem Kopf. Darauf Einführen der SAFAR-Kanüle. Den Kopf hält man mit Hilfe des von ESMARCH'schen Daumen-Kieferwinkelgriffes stark überstreckt, wobei gleichzeitig beide Zeigefinger den Tubus fixieren und beide Daumen die Nase des Patienten verschließen.

Vorteil: Der Kontakt mit dem Patienten ist weniger stark als bei direkter Anwendung der Atemspende von Mund-zu-Mund.

Nachteil: Beim Einführen des Tubus kann die Zunge des Scheintoten nach hinten - unten gedrückt werden, was die Verlegung

der Atemwege zur Folge hat, die wir ja gerade freihalten wollen. Im übrigen kann ein langer Tubus Rachenreflexe auslösen.

2. Orotubus (Dräger Werk).

Beschreibung: Der Orotubus besteht aus einer schmalen Gummiplatte, die von einem kurzen Tubus durchbrochen wird. Das eine etwas dünnere Tubusende wird in den Mund des Patienten eingeführt, durch das andere bläst der Beatmer. Auf der Oberseite des Orotubus sind ferner rechts und links kurze Daumengriffe angebracht, die bei Anwendung des ESMARCH'schen Griffes ein gleichzeitiges luftdichtes Fixieren des Gerätes auf den Mund des Patienten ermöglichen, dessen Nase mit einer ebenfalls zum Gerät gehörenden Nasenklemme verschlossen wird. Der Orotubus läßt sich auch mittels eines besonderen Nackenbandes befestigen, sodaß der Helfer beide Hände frei hat.

Vorteil: Allzu inniger Kontakt mit dem Patienten wird vermieden; keine Würgereflexe (kurzer Tubus). Kein unbeabsichtigtes Zurückschieben der Zunge.

Nachteile: Die Zunge kann zurückfallen, da der Tubus eben zu kurz ist.

3. Oro Resutator.

Dieses Gerät stellt eine Ergänzung zu 2) dar.

Beschreibung: Es besteht aus Resutator-Beatmungsventil, Einatemventil, Mundstück und 2 Faltschläuchen. Das Beatmungsventil ist über das zwischengeschaltete Ausatemungsventil mit dem Orotubus - siehe 2. - verbunden. Einatmen des Helfers erfolgt über das Einatmenventil, Ausatmen des Verletzten über das Beatmungsventil. Durch diesen Mechanismus kommt der Helfer mit der Ausatemluft des Verletzten niemals in Berührung. Bekanntlich sind bei der Durchführung der Atemspende die Inspirationen tiefer als gewöhnlich. Durch den dadurch bedingten

CO₂-Verlust würde der Beatmer auf die Dauer nicht mehr in der Lage sein, erfolgreich Wiederbelebung durchzuführen. Infolgedessen wurde das Einatemventil zwischen- geschaltet, um dem Beatmer jeweils einen Teil seiner Ausatemluft, die von der letzten Expiration sich noch im Schlauch befand, wieder zuzuführen. Der Vorteil dieser Anordnung liegt in der Möglichkeit, den CO₂-Verlust auf diese Art immer auszugleichen. Beatmung ist so über längere Zeit durchführbar.

Vorteil der Kombination von Orotubus und Ororesutator:

1. Kein Atemkontakt Helfer - Patient,
2. Helfer hat beide Hände frei,
3. Helfer hat durch entsprechen lan-
ges Schlauchsystem genügend Bewe-
gungsfreiheit und kann die Beatmung
auch während der Bergung des Ver-
letzten weiterführen.

Eine weitere Modifikation dieser Methode und der Atem- spende überhaupt bedeutet das Einführen von Atemfiltern für den Fall von Gasunglücken und starker Luftverunrei- nigung: Vor das Einatemventil wird einfach das entspre- chende Filter gesetzt. Der Helfer betritt den gasgefüll- ten Raum schon mit aufgesetztem Ororesutator, wobei seine Nase durch eine Klemme abgedichtet ist. Er wird mittels eines vorgeschalteten Filters geschützt. Die Beatmung er- folgt unmittelbar am Unfallort mit der vom Filter-geschütz- ten Helfer eingeatmeten Luft, nachdem vorher dem Verun- glückten der Orotubus aufgesetzt und die Nase verschlos- sen wurde.

4. Der RUBEN-Beutel.

Alle bis jetzt besprochenen Geräte sind natürlich nur Hilfsgeräte, mit denen die Atemspende leichter durchzu- führen ist, da die Lungenkraft des Beatmers etwas weni- ger in Anspruch genommen wird. Prinzipiell ändert sich jedoch nichts an der ursprünglichen Form der Atemspende.

Erst die Einführung des von RUBEN konstruierten Beatmungsbeutels (RUBEN-Beutel, Ambu-Beatmungsbeutel) bringt eine weitere wesentliche Vereinfachung der ursprünglichen Methode. An die Stelle der Lungenkraft tritt nun die unermüdbare mechanische Kraft.

Prinzip: Ein schlaffer Gummibeutel wird durch eine Spezialgummieinlage selbstexpandierend. Luftinhalt 1500 cm^3 , die über ein Lufteinlassventil in den Beutel gelangen. Am anderen Ende des Gerätes ist eine Maske angebracht, die dem Verletzten über Nase und Mund aufgestülpt wird. Zur Beatmung wird der Beutel rhythmisch komprimiert. 16 - 20 Kompressionen pro Minute würden etwa der Frequenz der Normalatmung entsprechen und ergeben ein Minutenvolumen von rund 10 - 15 Litern.

VI. Die Atemspende als ideale Erste Hilfe-Methode

A Ihre leichte Lehr- und Erlernarbeit.

Schon einige Seiten vorher wurde festgestellt, dass eine Erste Hilfe-Methode umso besser ist, je weniger sie von irgendwelchen Hilfsgeräten abhängt. Das trifft für die Atemspende sicherlich zu. Die gerade besprochenen Geräte sind ja nur als Ergänzung gedacht. Im wesentlichen ändert ihre Einführung nichts an der ursprünglichen Form der Insufflationsmethode. Eine Wiederbelebungs-methode, die auch vom Laien angewandt werden kann, soll kurz, genau, ganz einfach und leicht einprägsam sein. (POULSEN) Wie steht es damit bei der Atemspende?

Es dürfte augenblicklich keine Wiederbelebungs-methode geben, deren Ausführung sich als so leicht und so einprägsam erwiesen hat. Einzig und allein ist lediglich das Überstrecken des Kopfes zu beachten, denn mit diesem "Kunstgriff" steht und fällt die ganze Methode. Alles andere entwickelt sich aus der Situation und weitere mnemotechnische Schwierigkeiten gibt es nicht. Somit sind also optimale Bedingungen geschaffen, die Atemspende im Laufe der Zeit zur Wiederbelebungs-methode der Wahl werden zu lassen.

B Didaktische Hilfsmittel zum Unterricht.

Im Ausland, besonders in Skandinavien, war und ist man sehr rege auf dem Gebiete der Wiederbelebungs-methode. Abgesehen davon, dass einer der beiden Wiederentdecker der Atemspende Däne ist (H. RUBEN), interessierte man sich auch noch aus einem anderen Grunde für die Wiederbelebungs-methode. Infolge der langen Küste sind in Dänemark Ertrinkungs-fälle sehr häufig.

Nachdem man nun die Insufflationsmethoden als optimal erkannt hatte, setzten sich die entsprechenden Regierungsstellen rasch für eine Ausbildung der Bevölkerung in dieser Rettungsmethode ein. Da das Üben der Atemspende an einer wachen Versuchsperson nur schlecht zu bewerkstelligen ist (Reflexe, ästhetische und hygienische Bedenken) und andererseits das Curarisieren einer genügend großen Zahl Freiwilliger nicht immer möglich ist, wurden Übungsgeräte, sogenannte "Phantome", geschaffen, von denen

- a) das Kopfschnittmodell
- b) das Ambuphantom
- c) die "Resusci-Anne"

erwähnt werden sollen.

- a) Das bewegliche Kopfschnittmodell zeigt vereinfacht die Verhältnisse im Pharynxbereich und erklärt dem Laien eindrucksvoll, wie wichtig die richtige Kopfhaltung des Verunglückten ist.
- b) Das Ambuphantom ist ein sehr modifizierter Torso, bestehend aus Kopf und Hals, wobei auf eine realistische Darstellung des Thorax verzichtet wurde. Letzterer tritt nur funktionell in Erscheinung, dann nämlich, wenn der als Lunge dienende Plastiksack aufgebläht wird und dabei seinerseits eine breite, darüber liegende Gummimanschette ausdehnt. Nur wenn der üben- de Beatmer den Kopf des Phantoms in der vorgeschriebenen Weise hält, füllt sich der Lungenbeutel mit Luft. Auch die Technik der äusseren Herzmassage lässt sich an diesem Modell erlernen.
- c) Während b) lediglich in funktioneller Hinsicht ein Modell ist, handelt es sich bei der norwegischen "Resusci-Anne" um eine naturgetreue aufblasbare Übungspuppe. Der

Kopf ist frei beweglich, den Mund kann man durch Bewegen des Unterkiefers öffnen und schließen, das Material, das als Gesichtshaut dient, fühlt sich weich und glatt an. Hier wurde also bewusst Wert auf Realistik gelegt. Nur wenn der Kopf vorschriftsmässig gehalten wird, ist die Beatmung durchführbar.

Da sowohl b) als auch c) aus Plastik oder Gummi hergestellt sind, lassen sie sich leicht desinfizieren. Zusätzlich kann der Übende das Gesicht der "ResusciAnne" mit einer auswechselbaren Schutzfolie zum einmaligen Gebrauch abdecken.

VII. Zusammenfassung

Das Problem der Wiederbelebung Scheintoter ist uralte. Eine Tabelle verschafft Übersicht über die verschiedenen Therapievorschläge im Laufe der Jahrhunderte. Heutzutage fehlen in kaum einem Krankenhaus hochkomplizierte technische Hilfsmittel wie Beatmungsapparate usw. Diese Arbeit jedoch will auf eine Erste Hilfe-Methode aufmerksam machen, die unter primitivsten Bedingungen von jedermann durchgeführt werden kann. Die typische Notfallsituation unserer Tage ist der Verkehrsunfall. Es wird auf die wachsende Zahl der Todesfälle im Strassenverkehr hingewiesen. Die manuellen Beatmungsmethoden nach HOWARD-THOMSEN, SILVESTER, HOLGER NIELSEN, sowie die EVE'sche Kippe werden dargestellt und auf Vor- und Nachteile untersucht. Sie entsprechen nicht mehr den Anforderungen, die wir heute an Wiederbelebungsmethoden stellen. Zunehmende Verkehrs- und Industrieunfälle verlangen sofortiges Eingreifen jedes zufällig Vorbeikommenden. Eine Wiederbelebungsmethode muss deshalb so einfach und so klar verständlich sein, dass sie innerhalb kürzester Zeit jedem Laien beigebracht werden kann. Gleichzeitig soll sie wirkungsvoll sein. Beiden Forderungen werden die alten Arten der Wiederbelebung nicht gerecht. Sie garantieren praktisch keine kontrollierbare Ventilation der Lungen und sind sowohl didaktisch als auch lernmässig schwierig. Als das Wiederbelebungsmittel der Wahl erweist sich die Atemspende. Sie ist die bisher vollkommenste Erste Hilfe-Methode, da sie praktisch überall von jedermann angewandt werden kann. Es folgt eine Beschreibung der Ausführungstechnik. Gegen die Atemspende vorgebrachte Argumente erweisen sich als haltlos.

Die Einführung von Hilfsgeräten für die Laienausbildung wird als zu problematisch abgelehnt. Gegen die Benutzung einfacher gut transportabler Beatmungsgeräte durch den Arzt ist nichts

einzuwenden. Einige dieser Hilfsmittel werden beschrieben. Wenn neben Atemstillstand auch Herzstillstand vorliegt, empfiehlt sich die Kombination von Mund-zu-Nase-Beatmung, und extrathorakaler Herzmassage. Diese Methode hat gegenüber der intrthorakalen den Vorteil, dass sie unblutig ist und infolgedessen auch notfalls vom Laienhelfer praktiziert werden kann.

In vielen europäischen Ländern wird das Training der Atemspende systematisch in großem Rahmen betrieben. Dazu war die Einführung von Hilfsmitteln nötig, die beschrieben werden.

Insgesamt stellt die Mund-zu-Nase-Beatmung, ob allein, oder in Kombination mit der extrathorakalen Herzmassage, ein wichtiges Therapiemittel dar, in Notsituationen wirkungsvoll Erste Hilfe zu leisten.

VIII. Literaturverzeichnis

- AHNEFELD u. HENNES: Anaesthesist 11, 307, (1962)
- BROOK, M. u. J.: Brit. Med. J. 62. Jg. (1962), 1564
- BUCKLITSCH, W.: Deutsch. Gesundheitsw. 17, 268-271, (1962)
- DIERINGSHOFEN u. SARRE: Dtsch. med. Wschr. 74, 302-308, (1949)
- EFFERT, S.: Dtsch. med. Wschr. 86, 638-647, (1961)
- EVE u. KILLICK: Lancet 1933/II, 740-742
- FREY, R.: Anaesthesist 11, 115, (1962)
- - - - - Arzt und Auto 39, 132, (1963)
- - - - - Praktische Fragen der künstlichen Beatmung. (Bericht über die wissenschaftliche Tagung für elektrische Unfälle, Freiburg/Br 1959, S. 17)
- - - - - Die respiratorische Wiederbelebung (Anaesthesie-Ärztetagung, Frankfurt 1962)
- - - - - Mechanische Maßnahmen zur Wiederbelebung des Herzens. (Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Kreislaufforschung, 30. Tagung, Darmstadt, S. 95-101)
- FREY, R., HAID, B., HÜGIN, W.: Anaesthesist 11, 60, (1962)
- FREY, R., JUDE, J., SAFAR, P.: Dtsch. med. Wschr. 87, 857-863, (1962)
- FRIESE, G.: Dtsch. med. Wschr. 88, 2175, (1963)
- GÖPFERT, H.: Physiologische Grundlagen der künstlichen Beatmung mit besonderer Berücksichtigung neuerer Beatmungsgeräte. (Bericht über die wissenschaftliche Tagung der ärztlichen Forschungsstelle für elektrische Unfälle, Freiburg/Br. 1959, S. 21)
- GRIMM, H.: Med. Klinik 58, 325-327, (1963)
- HOSSLI, G.: Zeitschr. ärztl. Fortbildg. 51 955, (1962)
Schweiz. med. Wschr. 89, 762-766, (1959)
Anaesthesist 10, 90, (1961)
Helvet. med. acta 27, 603, (1960)
Praxis, Bern, 27, 946-952, (1961)

- | | |
|---|--|
| HOFMEIER, H.K.: | Ärztl. Mitt. <u>60</u> , 236-239, (1963) |
| HARFELD, H.P.: | Kompass, <u>5</u> , 72-77 (1962) |
| IMO, K.: | Münch. med. Wschr. <u>101</u> , 2252-2255, (1959) |
| JUDE, J.R., KOUWENHOVEN, W.B.
KNICKERBOCKER, G.G.: | J. Amer. Med. Ass. <u>176</u> , 1063, (1961) |
| LILLIAN, H. u. DONHARD, A.: | Dtsch. med. Wschr. <u>85</u> , 53, (1960) |
| KRIEDEMAYER, H.J. | Med. Klinik <u>18</u> , 221-223, (1963) |
| KERSTEN, E.: | Verkehrsmedizin und ihre Grenzgebiete <u>9</u> ,
137-148, (1962) |
| KEEN, G.: | Lancet 1962/II, 1194-1196 |
| MAYRHOFER-KRAMMEL, O.: | Klin. Medizin, Wien, <u>17</u> , 323-336, (1962) |
| NEGOVSKY, V.: | Wiener Symposion für Wiederbelebungsfragen
1963, im Druck im Anaesthesist |
| NOVIANT, Y.: | Anaesthesist <u>11</u> , 59-63, (1962) |
| POULSEN, H.: | Wiener Symposion für Wiederbelebungsfragen
1963, im Druck im Anaesthesist |
| RUBEN, KNUDSEN, KRARUP: | Anaesthesist <u>11</u> , 268, (1962) |
| RUBEN, H.: | Acta Anaesth. Scandinavica <u>5</u> , 107-114 (1961) |
| STÖCKEL, W.: | Ausbildungsbeilage zum DRK-Zentralorgan,
Hefte 6, 7 und 8, (1962) |
| SPOHN, K., KOLB, E.: | Chirurg <u>29</u> , 346-353, (1958) |
| SAFAR, P.: | Anaesthesist <u>8</u> , 228-231, (1959)
J. Amer. Med. Ass. <u>176</u> , 574-576, (1961)
Anesthesia and Analgesia <u>38</u> , 5, (1960)
Diseases of the Chest <u>43</u> , 34, (1963)
Wiener Symposion für Wiederbelebungsfragen
1963, im Druck im Anaesthesist |
| ULMER u.a.: | Dtsch. med. Wschr. <u>85</u> , 63, (1960) |
| WECHSELBERGER, F.: | Westfäl. Ärzteblatt <u>17</u> , 620-629, (1963) |
| Unbekannter Verfasser: | Dtsch. med. Wschr. <u>88</u> , 2069, (1963)
Euromed <u>6</u> , 274, (1962)
Lebensretter, Hefte 3 und 44, (1959)
Royal Life Saving Society: The Expired Air
Method. London, (1962) |

- FÜRNIS, H.: Hinweise für den Nothelfer, Dräger-Werk, Lübeck, (1962)
- GÖGLER, E.: Unfallopfer im Straßenverkehr, Documenta Geigy, 5, Basel, (1962)
- HAMPERL, H.: Lehrbuch der allgemeinen Pathologie und der pathologischen Anatomie, 24.-25. Aufl., Berlin-Göttingen-Heidelberg. (1960)
- KOELSCH, W.: Handbuch der Berufskrankheiten, 2. Aufl., Jena, (1959)
- KRAUS, H.: Erste Hilfe bei Schädel- und Hirnverletzungen. Ciba Symposium 11, 115, (1963)
- KILLIAN, H., DONHARD, A.: Wiederbelebung, Stuttgart (1955)
- MAYRHOFER-KRAMMEL, O. und HAMMER, N.: Reanimation und Schockbekämpfung am Verkehrsunfallort, Kuratorium für Verkehrssicherheit, Wien, o. J.
- ORATOR, V.: Chirurgische Unfallheilkunde, 18.-19. Aufl., München, (1962)
- PSCHYREMBEL, W.: Klinisches Wörterbuch, 123.-153. Aufl., Berlin (1959)
- REIN-SCHNEIDER: Lehrbuch der Physiologie, 12. Aufl., Berlin-Göttingen-Heidelberg (1956)
- Statistisches Bundesamt, Wiesbaden: Strassenverkehrsunfälle, Reihe 6, Stuttgart, (1952-59)
- WHITTENBERGER, F.: Artificial Respiration, Baltimore, (1962)

.-.-.-.-.-.-.-.-.-.-

Filme:

1. "Leben in Gefahr" : FREY, R. u.a.
2. "Lebensrettende Massnahmen bei Verunglückten":
FREY, R. u.a.
3. "Pulse of Life": GORDON, A.S.
4. "Water Rescue": ELAM, W.
5. "Künstliche Beatmung bei Ertrunkenen":
RUBEN, H.

IX. Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen.

1. Titelblatt einer alten Veröffentlichung über Wiederbelebungsmassnahmen aus dem Jahre 1796.
2. Motorfahrzeugbestand und Anzahl der Verkehrsunfälle im Bundesgebiet.
3. Stabile Seitenlagerung, sog. "Nato-Lagerung".
4. Atemspende Münd-zuNase: Reklination des Kopfes.
5. Ausführung der Atemspende Mund-zu-Nase.
6. Atemspende beim Neugeborenen und Kleinkind.
7. SAFAR-Kanüle und Doppelguedeltubus.
8. Orotubus und Oro Resutator.
9. RUBEN-Beutel mit Beatmungsmaske.
10. Kopfschnittmodell.
11. Ambuphantom.
12. "Resusci Anne"

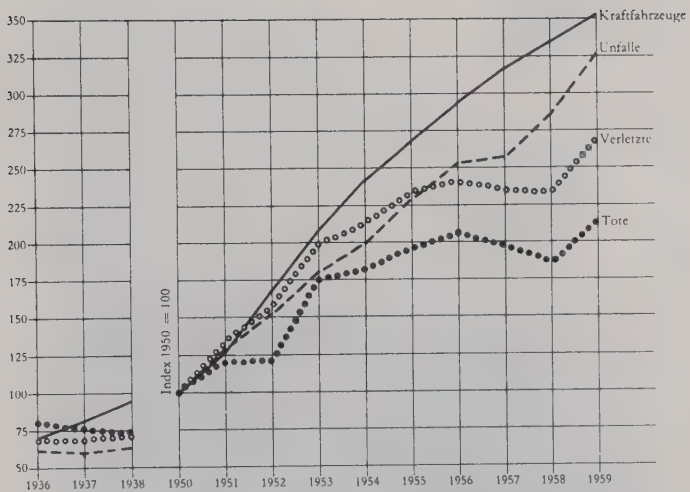
An Attempt
 at
 an Historical Survey
 of
Life-saving Measures
 for Drowning Persons
 and
 Information
 of the Best Means
 by Which They Can Again Be Brought Back
 to Life
 by
 J. D. Herholdt and C. G. Rafn

With a Copper Engraving

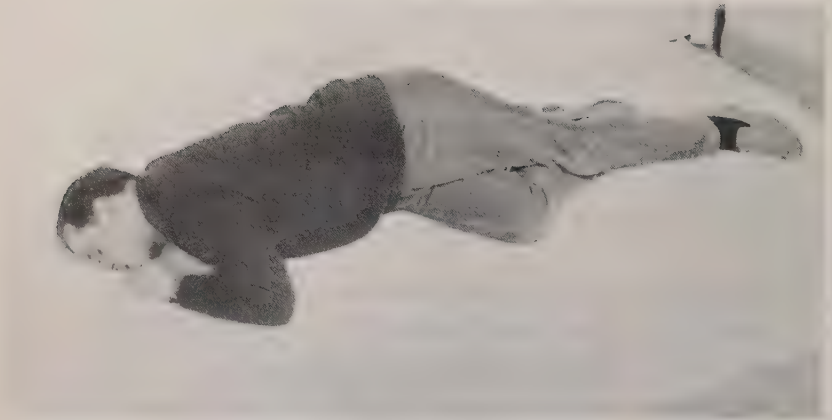
Copenhagen, 1796

Printed at H. Tikiøb's, Bookseller,
 with M. Secst

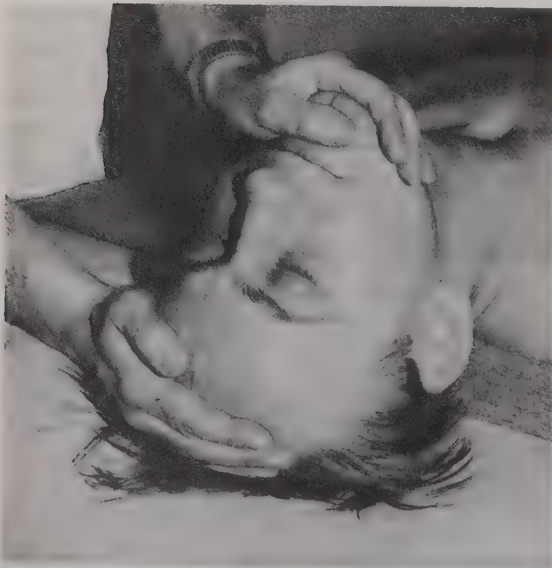
1. Titelblatt einer alten Veröffentlichung über Wiederbelebungsmassnahmen aus dem Jahre 1796



2. Motorfahrzeugbestand und Anzahl der Verkehrsunfälle im Bundesgebiet



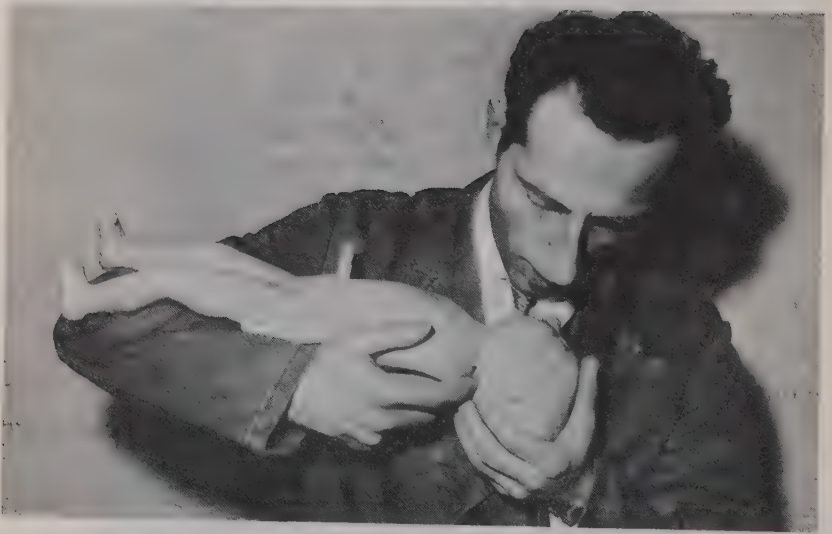
3. Stabile Seitenlagerung, sog. "Nato-Lagerung".



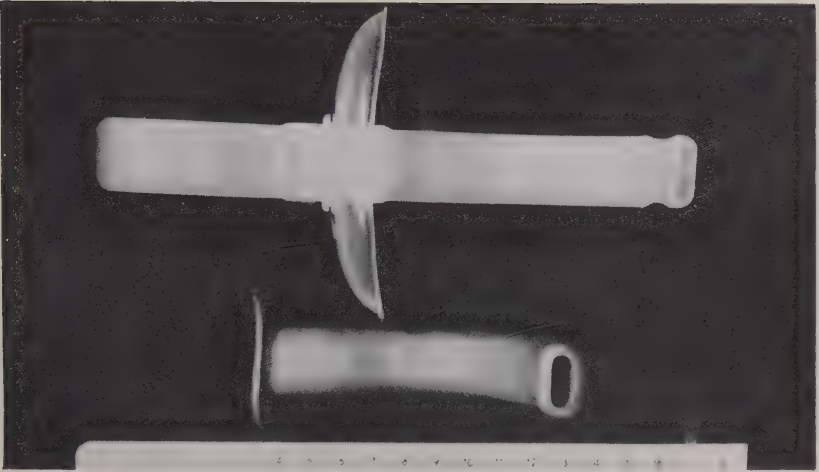
4. Atemspende Mund-zu-Nase: Reklination des Kopfes



5. Ausführung der Atemspende Mund-zu-Nase



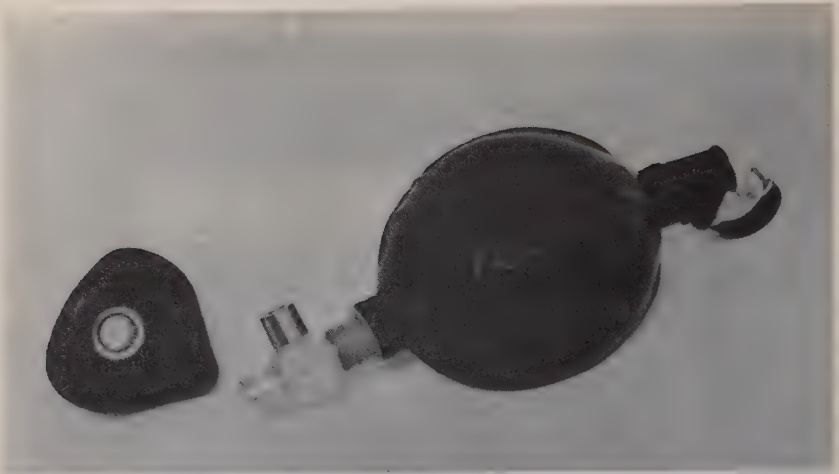
6. Atemspende beim Neugeborenen und Kleinkind



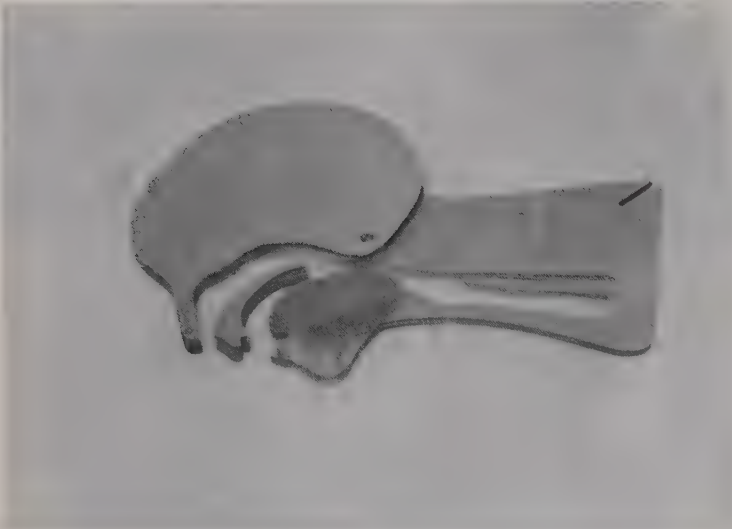
7. SAFAR - Kanüle und Doppelguedeltubus



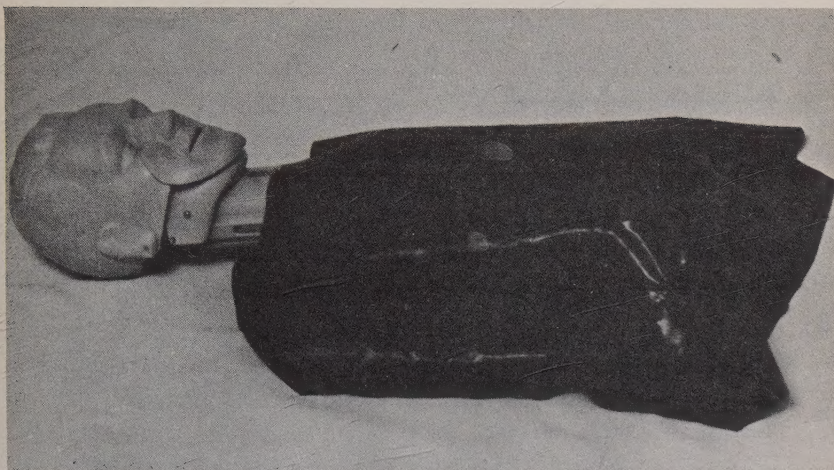
8. Orotubus (Mitte) und Oro Resutator



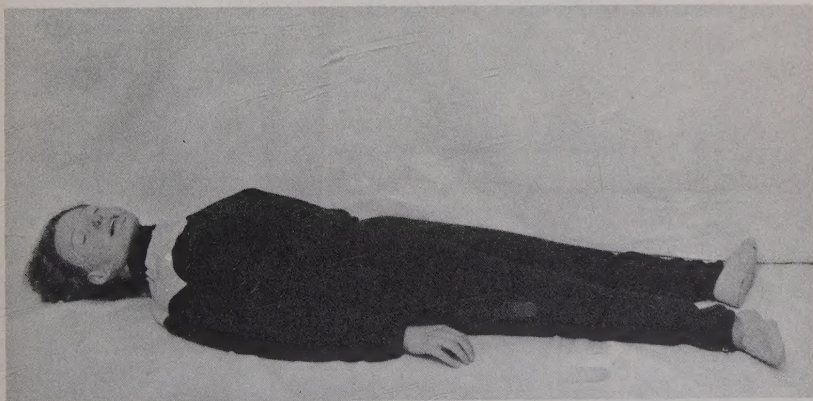
9. Rubenbeutel mit Beatmungsmaske



10. Kopfschnittmodell



11. Ambuphantom



12. "Resusci Anne"

X. Lebenslauf

Am 2. September 1935 wurde ich, Klaus Peter Henkelmann, als Sohn des Geschäftsführers Hans Henkelmann und seiner Ehefrau Thea geb. Bongartz in Mönchengladbach geboren.

Nach kriegsbedingtem mehrmaligem Wechsel der Grundschule besuchte ich ab Frühjahr 1947 das Städt. Humanistische Gymnasium in Viersen und ab 1952 das Stiftisch Humanistische Gymnasium zu Mönchengladbach, das ich 1956 mit dem Zeugnis der Reife verließ.

Ich begann mein Medizinstudium an der Universität Würzburg. Im Sommersemester 1959 immatrikulierte ich mich an der Johannes Gutenberg - Universität Mainz, machte hier zwei Semester später das Vorphysikum und im Sommer 1961 das Physikum.

Ich hoffe, das im August 1964 begonnene Medizinische Staatsexamen im Frühjahr 1965 beendet zu haben.

